








Artigos

Infecção cruzada de *Colletotrichum nymphaeae* e reação de cultivares de noqueira-pecã

Colletotrichum nymphaeae cross-infection and reaction of pecan cultivars

Lucas Graciolli Savian¹ 
Jéssica Emilia Rabuske¹ 
Clair Walker¹ 
Janaina Silva Sarzi¹ 
Jessica Mengue Rolim¹ 
Alexsandra Cezimbra Quevedo¹ 
Marlove Fátima Brião Muniz¹ 

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO

Juglans regia e *Carya illinoensis*, ambas da família Juglandaceae, são espécies de noqueiras conhecidas mundialmente pela produção das chamadas nozes, com crescente expansão da área cultivada na América do Sul. Entretanto, nos últimos anos houve aumento da incidência de doenças nessas espécies, o que compromete a rentabilidade dos cultivos e a qualidade do produto. *Colletotrichum nymphaeae* foi recentemente identificado no Brasil causando danos em frutos de *Juglans regia*. Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial de infecção cruzada de *C. nymphaeae*, isolado de frutos sintomáticos de *Juglans regia*, em folíolos e frutos de cultivares de *Carya illinoensis*. Para isso, discos de meio de cultura contendo estruturas do patógeno foram depositados sobre folíolos e frutos de seis e três cultivares de *Carya illinoensis*, respectivamente. *Colletotrichum nymphaeae* mostrou-se patogênico tanto em folíolos como em frutos de todas as cultivares avaliadas, sendo que as maiores lesões em folíolos foram observadas nas cultivares 'Barton', 'Melhorada' e 'Imperial', enquanto que a cultivar 'Shawnee' demonstrou menor suscetibilidade ao patógeno. Nos frutos, a cultivar 'Imperial' mostrou-se mais suscetível ao patógeno, já que apresentou as maiores lesões.

Palavras-chave: Patogenicidade cruzada; Antracnose; *Juglans regia*; *Carya illinoensis*; Juglandaceae

ABSTRACT

Juglans regia and *Carya illinoensis*, both from the Juglandaceae family, are species known worldwide for the production of edible nuts, with an increasing expansion of the cultivated area in South America. However, in recent years there was an increase in the incidence of diseases in the species, which compromises the profitability of crops and the nut quality. *Colletotrichum nymphaeae* was recently identified in Brazil causing damage to fruits of *Juglans regia*. This study aimed to evaluate the potential for cross-infection of *Colletotrichum nymphaeae*, isolated from symptomatic fruits of *Juglans regia*, on leaves and fruits of *Carya illinoensis* cultivars. Disks of culture medium containing structures of the pathogen were deposited on leaflets and fruits of six and three cultivars of *Carya illinoensis*, respectively. *Colletotrichum nymphaeae* was found to be pathogenic both in leaflets and in fruits of all the cultivars evaluated, with the largest lesions in leaflets observed in the cultivars 'Barton', 'Melhorada' and 'Imperial', while the cultivar 'Shawnee' demonstrated less susceptibility to the pathogen. In the fruits, 'Imperial' cultivar was more susceptible to the pathogen, since it presented the largest lesions.

Keywords: Cross pathogenicity; Anthracnose; *Juglans regia*; *Carya illinoensis*; Juglandaceae

1 INTRODUÇÃO

Juglandaceae, a família botânica das noqueiras, compreende dez gêneros e mais de sessenta espécies de árvores nativas da América do Norte, Europa e Ásia (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016). Os indivíduos da família Juglandaceae possuem grande importância nos ecossistemas florestais que integram, já que seus frutos são parte da dieta de muitos animais (MINAMI *et al.*, 2019). A maioria das espécies dessa família, além de produzir nozes comestíveis, também produz madeira de alta qualidade, durável e resistente à deterioração (CHEN *et al.*, 2019).

Segundo Martins *et al.* (2018), *Juglans regia* (noqueira-chilena) e *Carya illinoensis* (noqueira-pecã) são as espécies mais cultivadas entre as juglandáceas, sendo que seu cultivo foi expandido nos últimos 15 anos, com incremento na produção de 142 e 74% para noqueira-chilena e noqueira-pecã, respectivamente. Essa expansão do cultivo deve-se, sobretudo, pela alta demanda por amêndoas ou frutos secos, que são associadas à promoção da saúde humana (LAMUEL-RAVENTOS; ONGE, 2017). Em países da América do Sul, o cultivo de noqueiras também recebe destaque. Até 2019,

o Chile contava com mais de 40 mil hectares destinados ao cultivo de *Juglans regia* (OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS, 2020), enquanto que a área ocupada por cultivos de *Carya illinoensis* era estimada em 10 mil hectares no Brasil (FRONZA, HAMMAN, 2016).

Nos últimos anos, novas doenças vêm sendo associadas aos cultivos de *Juglans regia* e *Carya illinoensis* na América do Sul (LAZAROTTO *et al.*, 2012; WALKER *et al.*, 2016; POLETTO *et al.*, 2017; DÍAZ *et al.*, 2018; LUTZ *et al.*, 2018; SAVIAN *et al.*, 2019; ROLIM, *et al.*, 2020), ocasionando perdas significativas no desenvolvimento e produtividade das plantas.

O desenvolvimento de cultivares resistentes e utilização de técnicas de manejo são alternativas para diminuir a incidência e a severidade de doenças em plantas, pois essas geralmente são ocasionadas pela introdução de material propagativo doente, pela alteração de ecossistemas pelo homem e até mesmo o avanço de cultivos para áreas com ocorrência de patógenos (BEDENDO, 2018).

Colletotrichum é um gênero fúngico cosmopolita que possui grande importância econômica, já que ocasiona danos em diversas espécies de plantas (DAMM *et al.*, 2012). Entretanto, estudos com esse gênero têm sugerido a existência de grupos de especialização patogênica, isto é, sendo patogênico para um ou poucos hospedeiros (YANG *et al.*, 2012). Nesse sentido, testes de patogenicidade por meio de inoculações cruzadas em diferentes hospedeiros estão sendo utilizados para a caracterização de espécies, com o objetivo de averiguar a presença ou não de especificidade, agressividade e potenciais hospedeiros (LAKSHMI; REDDY; PRASAD, 2011). Além disso, testes com inoculação cruzada também são utilizados para apoiar medidas quarentenárias (PHOULIVONG *et al.*, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de infecção cruzada de *Colletotrichum nymphaeae*, isolado de frutos sintomáticos de *Juglans regia*, em folíolos e frutos de cultivares de *Carya illinoensis*.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Obtenção de material vegetal e fúngico e local de realização dos experimentos

Foi utilizado um isolado de *Colletotrichum nymphaeae* proveniente da micoteca do laboratório de Fitopatologia “Eloicy Minussi” da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM (codificação AG05), o qual estava armazenado em refrigerador pelo método Castellani. O isolado foi obtido de frutos de *Juglans regia* que apresentavam sintomas característicos de antracnose em um pomar de 40 anos no município de Anta Gorda/RS (28°58'16"S e 52°00'38O). O isolado de *Colletotrichum nymphaeae* foi confirmado como patogênico a cultura da noz-chilena por Savian *et al.* (2019).

Esse isolado de *Colletotrichum nymphaeae* foi identificado a partir de sequências de DNA das regiões da Actina e β -tubulina, depositadas no banco de sequência de nucleotídeos do National Center for Biotechnology Information dos Estados Unidos, sendo elas MK953925 (231 pares de bases) e MK953924 (482 pares de bases), respectivamente. Além disso, uma colônia liofilizada do isolado encontra-se depositada no herbário SMDB da Universidade Federal de Santa Maria, sob codificação SMDB18317.

Para os testes de patogenicidade e suscetibilidade, foram coletados folíolos e frutos de diferentes cultivares de noqueira-pecã de um pomar de dez anos localizado no setor de Fruticultura do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, (29°43'29"S e 53°43'08"O) e preparados como descrito a seguir:

***Colletotrichum nymphaeae* x folíolos de *Carya illinoensis*:** folíolos isentos de sinais e sintomas, das cultivares ‘Barton’, ‘Cape Fear’, ‘Choctaw’, ‘Imperial’, ‘Melhorada’ e ‘Shawnee’, foram desinfestados (1 min em álcool 70%, hipoclorito de sódio a 1% por 1 min e lavados por duas vezes em água destilada autoclavada por 1 min), tendo na sequência, o pecíolo envolto por algodão umedecido. Após, foram dispostos em caixas “gerbox” contendo duas folhas de papel filtro umedecidas. Sob cada folíolo

foram colocadas duas lâminas de vidro, a fim de evitar o contato direto deste com o papel. Foram feitas seis repetições para cada cultivar, sendo cada repetição composta por um folíolo (adaptado de WALKER *et al.*, 2018).

***Colletotrichum nymphaeae* x frutos de *Carya illinoensis*:** as cultivares 'Imperial', 'Melhorada' e 'Shawnee' tiveram os frutos isentos de sintomas desinfestados (2 min em álcool 70%, 2 min hipoclorito de sódio 1%, duplo enxágue em água destilada autoclavada) e após, os pedúnculos foram envoltos com algodão umedecido. Em seguida, foram dispostos em caixas "gerbox" contendo duas folhas de papel filtro umedecidas, as quais continham na superfície duas lâminas de vidro, a fim de evitar o contato direto do fruto com o papel. Seis repetições foram elaboradas para cada cultivar de *C. illinoensis*, sendo cada repetição composta por um fruto.

Obtenção de inóculo e teste de patogenicidade

Para a obtenção do inóculo para o teste de infecção cruzada, colônias do patógeno foram cultivadas em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) durante sete dias (12 h fotoperíodo, 25± 2°C). Posteriormente, com o auxílio de um furador de metal foram confeccionados discos (5 mm de diâmetro) do meio de cultura contendo a colônia do isolado de *C. nymphaeae* e três discos foram depositados sobre a superfície de cada uma das repetições (folíolos e frutos), conforme metodologia proposta por Miranda *et al.* (2014), com adaptações.

Como tratamento controle para cada cultivar, três discos (5 mm de diâmetro) de meio de cultura BDA foram depositados sobre a superfície de cada uma das repetições (folíolos e frutos). As caixas gerbox contendo o material vegetal inoculado foram mantidas em *Biochemical Oxygen Demand* - BOD por 10 dias (12 h fotoperíodo, 25 ± 2°C). Os discos dispostos sobre as folhas e frutos foram retirados após 24h de contato com a superfície e o material vegetal foi novamente colocado em BOD até o fim do período de incubação.

A primeira avaliação foi cinco dias após a inoculação do patógeno, quando foi avaliada a capacidade patogênica do isolado. Quando houve o aparecimento de lesão

em pelo menos um dos locais onde foram dispostos os discos, a incidência foi dada como positiva, já os tratamentos sem sintomas, a incidência foi dada como negativa. No décimo dia, também foi avaliado o tamanho das lesões existentes em folhas e frutos, medindo-as com auxílio de um paquímetro digital. Para isso, foi utilizado uma escala diagramática e atribuídas notas de 0 a 3, onde a área de deposição de cada disco foi avaliada, sendo: 0 = 0% (sem sintomas); 1 = 33,33% (um disco com sintoma); 2 = 66,66 % (dois discos com sintoma); 3 = 100% (três discos com sintoma) (WALKER *et al.*, 2018).

2.2 Procedimento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. As notas obtidas nos testes com folhas e frutos, bem como as medidas tomadas das lesões nas diferentes cultivares foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05\%$), utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início dos sintomas em folíolos ocorreu cinco dias após a inoculação com os discos contendo estruturas do patógeno sobre os folíolos de todas as cultivares de noqueira-pecã, que apresentaram manchas de coloração negra em pelo menos uma das repetições (folíolo). Por isso, a incidência da doença foi considerada positiva em todas as cultivares testadas. No tratamento de controle, onde se utilizou apenas discos de meio de cultura BDA não houve a manifestação de sintomas, conforme a Figura 1.

Avaliando as folhas das cultivares na resposta da inoculação do patógeno foi possível constatar que a cultivar 'Choctaw', ao décimo dia, apresentou as menores médias de lesão. Nesta cultivar não houve formação de halo de coloração amarelada ao redor da mancha necrótica. A formação de halos ao redor do local de infecção

indica maior atividade do patógeno que acomete o tecido vegetal através da liberação de enzimas e compostos responsáveis pela destruição do tecido do hospedeiro (BEDENDO, 2018).

Figura 1 – Resultado do teste de patogenicidade de *Colletotrichum nymphaeae* em folíolos de *Carya illinoensis*



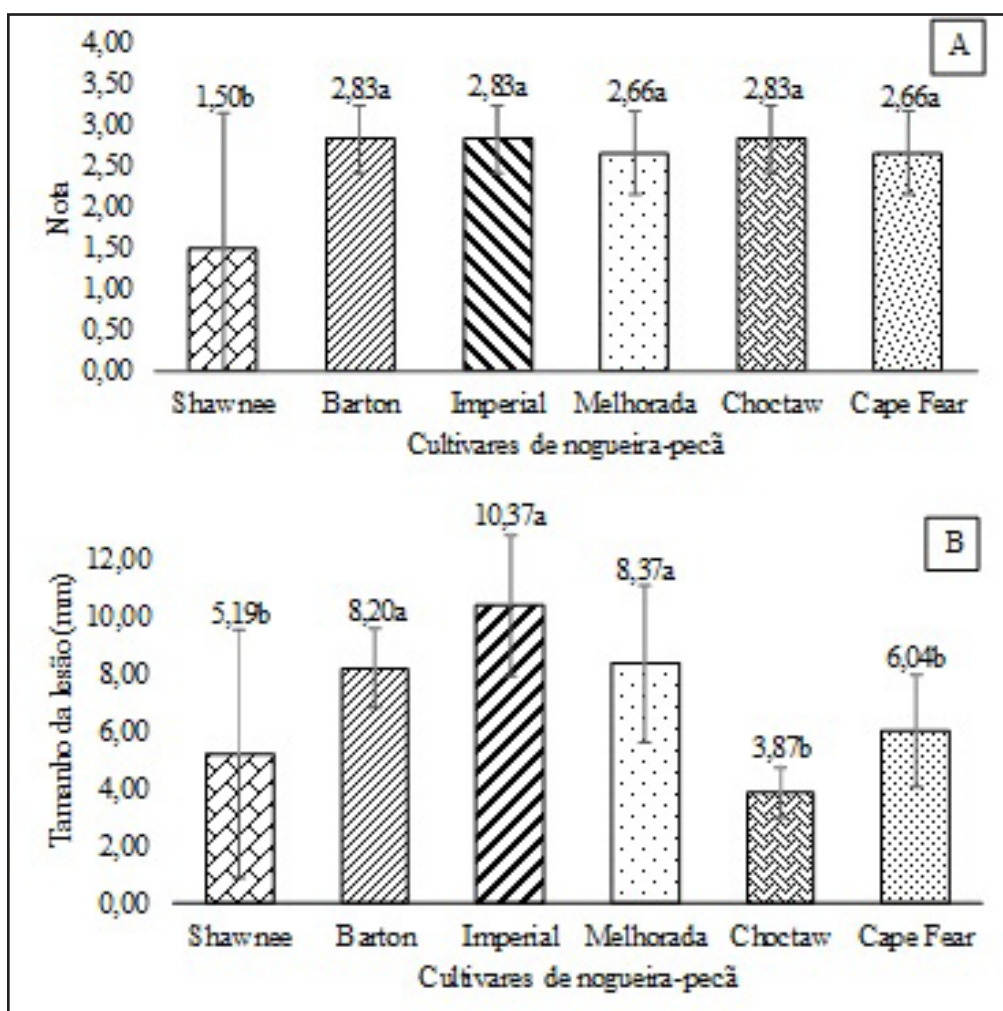
Fonte: Autores (2020)

Em que: A-F = sintomas de antracnose, causada pela inoculação de *Colletotrichum nymphaeae* em cultivares de *Carya illinoensis*; G-L = controles. Da esquerda para a direita: 'Barton', 'Cape Fear', 'Choctaw', 'Imperial', 'Melhorada' e 'Shawnee'.

Até o presente momento não existem trabalhos publicados envolvendo a patogenicidade cruzada entre patógenos destas duas espécies de noqueira, nem com relação a suscetibilidade de diferentes cultivares de noqueira-pecã à antracnose causada por *Colletotrichum nymphaeae*, apesar deste patógeno e de outras espécies do gênero estarem sendo associadas a patossistemas envolvendo *Carya illinoensis* e *Juglans regia* separadamente (POLETTO *et al.*, 2019; SAVIAN *et al.*, 2019; ZHANG *et al.*, 2019).

Quanto à escala de notas (Figura 2 - A), a única cultivar que se diferenciou das demais foi a 'Shawnee'. Esse fato deve-se provavelmente ao número reduzido de repetições sintomáticas (três de um total de seis repetições), quando se compara com as demais. Entre as demais cultivares, não houve diferença estatística com relação à nota obtida das lesões nas folhas, com médias variando de 2,66 a 2,83, indicando que de dois a três locais onde houve a deposição do disco apresentaram sintomas.

Figura 2 – Escala de Notas (A) e tamanho de lesão (B) em folíolos de seis cultivares de noqueira-pecã inoculadas com *Colletotrichum nymphaeae*



Fonte: Autores (2020)

Em que: Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A partir da avaliação do tamanho das lesões foliares foi possível constatar que a cultivar 'Imperial' foi a que exibiu as maiores lesões, com média de 10,37 mm, entretanto, esta cultivar não diferiu estatisticamente das cultivares 'Melhorada' e 'Barton', que apresentaram respectivamente lesão de 8,30 mm e 8,20 mm. As cultivares 'Cape Fear', 'Shawnee' e 'Choctaw' apresentaram respectivamente lesões foliares de 6,04, 5,19 e 3,87 mm não apresentando diferença estatística entre si, mas diferindo das demais. Dessa forma, pode-se observar que as cultivares testadas responderam de forma diferente quando inoculadas com o mesmo patógeno.

Além de indicar maior resistência à propagação do patógeno, as cultivares com maior vigor tendem a ser menos suscetíveis para perdas de produção, uma vez que quanto maior a área necrótica, menor será a capacidade fotossintética (BEDENDO, 2018). Segundo Fronza e Hamman (2016), a produção de frutos da noqueira-pecã está relacionada com a quantidade de folhas em cada indivíduo. Conforme os autores, para cada noz produzida, são necessárias dez folhas. Nesse sentido, a antracnose, que tem como sintoma a desfolha de indivíduos, interfere significativamente na produção, reduzindo o tamanho dos frutos ou até mesmo resultando em um abortamento ou menor enchimento das sementes, devido à falta de nutrientes provenientes do processo fotossintético.

Segundo Camargo (2018), o emprego de cultivares mais resistentes no controle de fitopatógenos é uma estratégia importante, pois pode ser aplicável em grandes áreas e possui custo reduzido, quando comparada a outras formas de controle de doenças. Nos frutos, as primeiras lesões foram observadas também aos cinco dias após a inoculação com discos do patógeno. Nos tratamentos inoculados com discos de meio de cultivo, isto é, nos tratamentos controle não houve a formação de regiões de coloração escura, características dos sintomas de *Colletotrichum nymphaeae*, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Teste de patogenicidade de *Colletotrichum nymphaeae* em frutos de *Carya illinoensis*

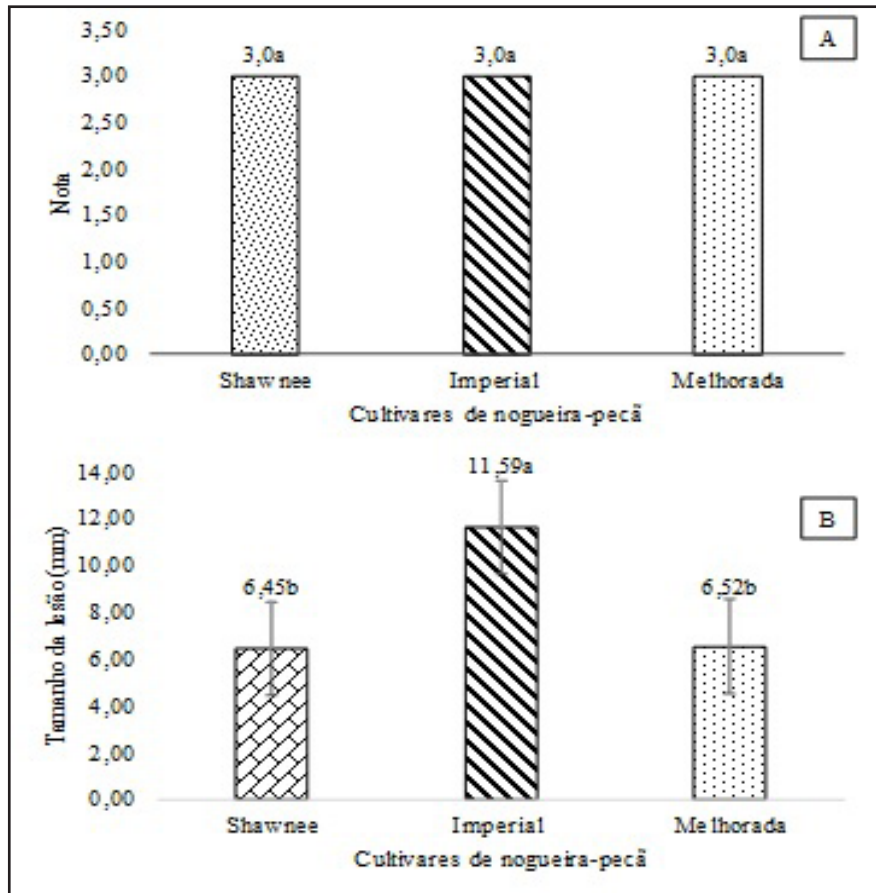


Fonte: Autores (2020)

Em que: A-C = Sintomas de antracnose, causada pela inoculação de *Colletotrichum nymphaeae* em cultivares *Carya illinoensis*; D-F = Controles; Da esquerda para a direita: 'Imperial', 'Melhorada' e 'Shawnee'.

Todos os frutos apresentaram sintomas em todos os locais de inoculação, sendo por isso atribuída nota 3 a todas as cultivares (Figura 4-A). Para o tamanho da lesão em frutos foi possível constatar que a cultivar 'Imperial' apresentou as maiores lesões, com 11,59 mm em média, diferindo-se das cultivares 'Shawnee' e 'Melhorada' que não diferiram estatisticamente entre si (Figura 4-B).

Figura 4 – Escala de Notas (A) e tamanho de lesão (B) em frutos de três cultivares de noqueira-pecã inoculada com *Colletotrichum nymphaeae*



Fonte: Autores (2020)

Em que: Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no presente trabalho são importantes para a elucidação de aspectos referentes aos patossistemas envolvendo espécies da família Juglandaceae e *Colletotrichum* spp., já que muitos estudos têm demonstrado que espécies do gênero *Colletotrichum* diferem na patogenicidade com relação ao hospedeiro e cultivar. Lakshmi, Reddy e Prasad (2011), por exemplo, estudaram a capacidade infectiva de *C. gloeosporioides* proveniente de folhas de sete espécies de plantas frutíferas tropicais e sua patogenicidade cruzada em frutos e folhas destas espécies, constatando preferências de *Colletotrichum gloeosporioides* por alguns hospedeiros. Segundo os

autores, houve diferenças entre a virulência e a capacidade patogênica dos isolados e, desse modo, espécies com baixa incidência ou severidade da antracnose podem ser utilizadas para a otimização dos pomares e redução de custos com o uso de fungicidas.

Em contraponto, Phoulivong *et al.* (2010), Youlian *et al.* (2011), Noireung *et al.* (2012) e Lima *et al.* (2015) testaram a patogenicidade cruzada de várias espécies de *Colletotrichum*, demonstrando que *Colletotrichum asianum*, *Colletotrichum fructicola*, *Colletotrichum siamense*, *Colletotrichum simmondsii*, *Colletotrichum orchidearum*, *Colletotrichum karstii*, *Colletotrichum dianesei*, *Colletotrichum tropicale* e *Colletotrichum nymphaeae*, por exemplo, não apresentam especificidade com relação ao hospedeiro, podendo permanecer no ambiente utilizando diferentes fruteiras ou pseudofrutos, como fontes de inóculo.

Por outro lado, *Colletotrichum musae* causa antracnose apenas em bananeiras (*Musa* spp.), enquanto que *Colletotrichum karstii*, causador de antracnose em *Mangifera indica*, não é patogênico às cultivares Keith e Palmer, ou seja, ambos apresentam alta especificidade em relação ao seu hospedeiro (YANG *et al.*, 2012).

Já Grammen *et al.* (2019a; 2019b), avaliando a patogenicidade de isolados de *Colletotrichum* spp. em frutos de diferentes cultivares de maçã (*Malus domestica*), constataram, com base no tamanho da lesão, maior suscetibilidade de algumas cultivares. Os autores utilizaram as cultivares 'Pinova', 'Golden Delicious', 'Nicoter', 'Nicogreen', 'Gala', 'Elstar', 'Jonathan', 'Idared' e 'Topaz', sendo as duas primeiras consideradas suscetíveis à *Colletotrichum* spp.

Com relação à resistência/susceptibilidade de cultivares de noqueira-pecã a doenças fúngicas no Brasil, são raros os trabalhos à exceção o de Walker *et al.* (2018), que avaliaram a reação de folhas noqueira-pecã a espécies do complexo *Cladosporium cladosporioides*, responsáveis por ocasionar a mancha foliar no Brasil. Os autores avaliaram duas cultivares 'Barton' e 'Shawnee', constatando que ambas são suscetíveis. Entretanto, segundo os autores, a cultivar 'Shawnee' tem maior susceptibilidade à doença em comparação com a 'Barton'.

4 CONCLUSÕES

Colletotrichum nymphaeae, isolado de *Juglans regia*, é patogênico à *Carya illinoensis*.

Colletotrichum nymphaeae causa maiores lesões nos folíolos das cultivares 'Barton', 'Melhorada' e 'Imperial', em comparação a 'Choctaw' e 'Shawnee', que demonstram menor suscetibilidade.

Colletotrichum nymphaeae causa maiores lesões em frutos na cultivar 'Imperial', sendo mais suscetível em relação às cultivares 'Shawnee' e 'Melhorada'.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de produtividade concedida à orientadora deste trabalho e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.

BEDENDO, I. P. Manchas foliares. *In*: AMORIM L.; REZENDE J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (org.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. Ouro Fino: Ed. Agronômica Ceres, 2018. Cap. 26.

CAMARGO, L. E. A. Controle Genético. *In*: AMORIM L.; REZENDE J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Org.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. Ouro Fino: Ed. Agronômica Ceres, 2018. Cap. 15.

CHEN, F. *et al.* Genomics: cracking the mysteries of walnuts. **Journal of Genetics**, Bangalore, v. 98, n. 2, p. 33, 2019.

DAMM, U. *et al.* O complexo de espécies *Colletotrichum acutatum*. **Estudos em Micologia**, [s.l.], v. 73, p. 37-113, 2012.

DÍAZ, G. A. *et al.* First report of *Diplodia mutila* causing branch dieback of English walnut cv. Chandler in the Maule Region, Chile. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 102, n. 7, p. 1451, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2009.

FRONZA, D.; HAMANN, J. J. **O cultivo da nogueira-pecã**. Santa Maria: UFSM, 2016. 424 p.

GRAMMEN, A. *et al.* Identification and pathogenicity assessment of *Colletotrichum* isolates causing bitter rot of apple fruit in Belgium. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 153, n. 1, p. 47-63, 2019a.

GRAMMEN, A. *et al.* Susceptibility of apple fruits (*Malus x domestica* Borkh.) to the postharvest pathogen *Colletotrichum fioriniae*: cultivar differences and correlation with fruit ripening characteristics. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 155, n. 3, p. 801-816, 2019b.

LAKSHMI, B. K. M.; REDDY, P. N.; PRASAD, R. D. Cross-infection potential of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolates causing anthracnose in subtropical fruit crops. **Tropical Agricultural Research**, Peradeniya, v. 22 n. 2, p. 183-193, 2011. Disponível em: <http://192.248.43.136/bitstream/1/2223/2/PGIATAR-22%282%29-183.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

LAMUEL-RAVENTOS, R. M.; ONGE, M. P. Prebiotic nut compounds and human microbiota. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 57, n. 14, p. 3154-3163, 2017.

LAZAROTTO, M. *et al.* First report of *Pestalotiopsis clavispora* causing leaf spot of *Carya illinoensis* in Brazil. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 96, n. 12, p. 1826-1826, 2012.

LIMA, N. B. *et al.* Comparative epidemiology of *Colletotrichum* species from mango in northeastern Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 141, n. 4, p. 679-688, 2015.

LUTZ, M. C. *et al.* First report of *Pseudomicrostroma juglandis* (syn. *Microstroma juglandis*) causing downy leaf spot of walnut in Argentina. **Journal of Plant Pathology**, Bari, v. 100, n. 2, p. 349-349, 2018.

MARTINS, C. R. *et al.* **Situação e perspectiva da nogueira-pecã no Brasil**. Pelotas: Embrapa, 2018. 32 p. (Embrapa Clima Temperado-Documents).

MINAMI, Y. *et al.* Eurasian red squirrels use woodpiles on the forest floor in eastern Hokkaido. **The Natural Environmental Science Research**, [s.l.], v. 32, p. 21-25, 2019.

MIRANDA, B. E. C. *et al.* *Pseudocercospora lonicerigena* a leaf spot fungus on the invasive weed *Lonicera japonica* in Brazil. **Australasian Plant Pathology**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 339-345, 2014.

NOIREUNG, P. *et al.* Novel species of *Colletotrichum* revealed by morphology and molecular analysis. **Cryptogamie, Mycologie Journal**, [s.l.], v. 33, n. 3, p. 347-362, 2012.

OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. **ODEPA**. Santiago de Chile, [2020]. Disponível em: <https://www.odepa.gob.cl/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

PHOULIVONG, S. *et al.* *Colletotrichum gloeosporioides* is not a common pathogen on tropical fruits. **Fungal Diversity**, [s. l.], v. 44, n.1, p. 33-43, 2010.

POLETTI, T. *et al.* First report of *Sirosporium diffusum* causing brown leaf spot on *Carya illinoensis* in Brazil. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 101, n. 2, p. 381-381, 2017.

POLETTI, T. *et al.* First Report of *Colletotrichum nymphaeae* Causing Anthracnose on *Carya illinoensis* in Brazil. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 103, n. 12, p. 3277-3277, 2019.

ROLIM, J. M. *et al.* First Report of Fusarium Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* on Pecan in Brazil. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 104, n. 6, p. 1870, 2020.

SAVIAN, L. G. *et al.* First Report of *Colletotrichum nymphaeae* Causing Anthracnose on *Juglans regia* Fruits in Southern Brazil. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 103, n. 12, p. 3287, 2019.

WALKER, C. *et al.* First report of species in the *Cladosporium cladosporioides* complex causing pecan leaf spot in Brazil. **Journal of Plant Pathology**, Bari, v. 98, n. 2, p. 369-377, 2016.

WALKER, C. *et al.* Susceptibility of Pecan Cultivars to *Cladosporium cladosporioides* Species Complex. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, e20170267, 2018.

YANG, Y. *et al.* New species and notes of *Colletotrichum* on daylilies (*Hemerocallis* spp.). **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 165-174, 2012.

YOU LIAN, Y. *et al.* *Colletotrichum* species on Orchidaceae in southwest China. **Cryptogamie, Mycologie Journal**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 229-253, 2011.

ZHANG, Y. B. *et al.* First Report of Anthracnose on Pecan (*Carya illinoensis*) Caused by *Colletotrichum nymphaeae* in China. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 103, n. 6, p. 1432, 2019.

Contribuição de Autoria

1 – Lucas Graciolli Savian

Engenheiro Florestal

<https://orcid.org/0000-0002-4398-7998> • lucassavian17@gmail.com

Contribuição: Investigação, Análise Formal, Metodologia, Escrita – primeira redação

2 – Jéssica Emilia Rabuske

Engenheira Florestal, Ma.

<https://orcid.org/0000-0003-2938-1671> • jessicarabuske@gmail.com

Contribuição: Análise Formal, Escrita – primeira redação

3 – Clair Walker

Engenheira Florestal, Dra.

<https://orcid.org/0000-0002-6707-3963> • clairwalker@gmail.com

Contribuição: Metodologia, Escrita – revisão e edição

4 – Janaina Silva Sarzi

Engenheira Agrônoma, Ma.

<https://orcid.org/0000-0002-2447-3115> • janainasarzi@yahoo.com.br

Contribuição: Escrita – primeira redação

5 – Jessica Mengue Rolim

Engenheira Florestal, Ma.

<https://orcid.org/0000-0003-2737-7599> • eng.jessicarolim@gmail.com

Contribuição: Escrita – primeira redação

6 – Aleksandra Cezimbra Quevedo

Engenheira Florestal

<https://orcid.org/0000-0002-2751-1068> • alequevedo1997@gmail.com

Contribuição: Investigação, Escrita – primeira redação

7 – Marlove Fátima Brião Muniz

Engenheira Agrônoma, Dra., Professora

<https://orcid.org/0000-0001-7436-9589> • marlovemuniz@yahoo.com.br

Contribuição: Supervisão, Escrita – revisão e edição

Como citar este artigo

Savian, L. G.; Rabuske, J. E.; Walker, C.; Sarzi, J. S.; Rolim, J. M.; Quevedo, A. C.; Muniz, M. F. B. Infecção cruzada de *Colletotrichum nymphaeae* e reação de cultivares de nogueira-pecã. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 1833-1848, 2021. DOI 10.5902/1980509848248. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509848248>.